



Entrevista conduzida por: Fernando Barbosa e Pinto dos Santos | Fotografia: Vítor Pais

Nanotecnologia: a engenharia do futuro

Com mais de 100 artigos publicados em revistas científicas internacionais, Carlos Fiolhais, físico de formação, é actualmente o Director da Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra, onde tem dirigido vários projectos relativos ao livro e à cultura.

Em entrevista à TecnoHospital, a principal cara do projecto Milipeia, o maior sistema computacional destinado a cálculo científico instalado em Portugal, reflecte sobre a nanotecnologia e sobre os seus efeitos na engenharia “do futuro”.

Estando envolvido em vários projectos, desde manuais escolares para crianças, até a serviços de consultoria ao Museu da Ciência, passando por colaborações com meios de comunicação social, Carlos Fiolhais dá também a sua opinião acerca do ensino das ciências em Portugal e acerca do Serviço Nacional de Saúde.

TecnoHospital (TH): Sendo o Director da Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra, quais são as suas principais preocupações e projectos relativamente à actividade da Biblioteca e ao acesso dos utentes ao valioso espólio aí armazenado?

Carlos Fiolhais (CF): Não é só na saúde que Coimbra é grande e excelente. Também nos livros. A Biblioteca Geral é uma das maiores bibliotecas nacionais, com bem mais do que um milhão de obras, muitos deles ainda por catalogar. Tenho-me preocupado com o crescimento e consolidação do catálogo, em colaboração com as cerca de 90 outras bibliotecas da Universidade de Coimbra. Foi organizado um serviço integrado de bibliotecas da Universidade, que inclui também os Serviços de Documentação dos Hospitais da Universidade e em breve as bibliotecas da Escola de Enfermagem de Coimbra. A Biblioteca Geral guarda um espólio valiosíssimo, que inclui uma primeira edição dos "Lusíadas", uma das primeiras bíblias da escola de Gutenberg, os livros de música do Mosteiro de Santa Cruz, a maior parte dos manuscritos de Almeida Garrett, a biblioteca de Oliveira Martins, etc. Juntando o velho e o novo de forma harmoniosa, uma das minhas preocupações tem também sido a digitalização de obras antigas e a afixação desses conteúdos na Internet. Também em colaboração com outras bibliotecas universitárias, foi criada uma Biblioteca Digital da Universidade de Coimbra que em breve deve ter cerca de 4000 volumes. Também estamos a criar o "Estudo Geral", um repositório digital de teses e de produção científica da Universidade de Coimbra. O número de utentes à distância está a aumentar e vai aumentar muito mais. Hoje, as bibliotecas não têm paredes. Quanto aos utentes presenciais melhorámos o acesso a pessoas com deficiência e queremos alargar o horário de abertura ao público. Mas a Biblioteca

é um mundo e, por muito que se faça, muito ficará por fazer.

TH: Recentemente, foi dado conhecimento público da existência de um projecto que irá permitir uma "visita virtual" à Biblioteca Joanina da Universidade de Coimbra, através da Internet e o lançamento de um DVD, que mostra com grande pormenor e a três dimensões, aspectos normalmente inacessíveis da mesma, como as caves, os frescos dos tectos e outros aspectos arquitectónicos. Quer descrever-nos objectivos e aspectos práticos desse projecto?

CF: Sim, em breve vai aparecer essa Biblioteca Joanina virtual, fruto de anos de trabalho. O público vai poder ter acesso, ainda que virtual, a partes do edifício onde normalmente não pode ir. Vai poder ver pormenores da arte do tecto, das estantes e do mobiliário, com uma precisão impressionante. E vai poder, ainda que virtualmente, folhear alguns dos cerca de cem mil livros antigos que aquela "arca do tesouro" encerra. Trata-se de um trabalho conjunto de historiadores de arte, bibliotecários, fotógrafos e técnicos de informática, realizado pela "MediaPrimer" de Coimbra, uma empresa que tem larga experiência de trabalhos multimédia. O apoio para tudo isso foi do Ministério de Cultura, através de fundos europeus. Julgo, porém, que a visita virtual não deve dispensar a visita real. A Joanina recebe todos os dias centenas de pessoas de todo o mundo, que também visitam as antigas prisões académicas, na cave do edifício. Eu, que nunca me canso de lá ir, concordo com os visitantes que dizem que se trata de uma das mais bonitas bibliotecas do mundo.

TH – A nanotecnologia é, presentemente, uma área de investigação auspiciosa que poderá vir a ter reflexos positivos no exercício da medicina

mas que, por enquanto, não é do conhecimento do grande público. De que falamos então, quando falamos de nanotecnologia?

CF: Ainda bem que pergunta pois, apesar de ser agora professor bibliotecário, não me esqueci que também sou físico. E um físico muito interessado pelos progressos recentes na nanotecnologia, para os quais tento contribuir. A nanotecnologia é a engenharia à escala atómica, isto é, a construção artificial e com precisão de novas moléculas e materiais, a partir dos átomos seus constituintes. O supercomputador Milipeia no Centro de Física Computacional da Universidade de Coimbra, a mais poderosa máquina de cálculo científico do país, permite a construção virtual dessas moléculas e materiais. Neste momento, estamos a dar passos decisivos em colaboração com investigadores do Centro de Neurociências e outros para desenvolver a biologia computacional. Isso reforçará o trabalho conjunto com pessoas da física, da química, da biologia, da medicina e da farmácia. A nanotecnologia é muito interdisciplinar...

A nanotecnologia é a engenharia à escala atómica...

TH: É possível hoje antever os campos de actuação da nanotecnologia, de modo a saber quais os tipos de doenças onde a sua acção poderá vir a ser mais benéfica?

CF: Do ponto de vista da medicina, há a perspectiva de curar certas doenças, como cancro ou acidentes cardiovasculares, que têm resistido a ataques por meios mais convencionais. A ideia é construir nanorobôs, quer dizer, moléculas especiais, que possam ou de-

tectar e eliminar o tumor quando ele é ainda muito pequeno ou fazer uma limpeza preventiva dos vasos sanguíneos. Por enquanto, trata-se de um sonho que parece de ficção científica, mas há avanços nos laboratórios que poderão muito bem torná-lo realidade. Não é por acaso que os países mais desenvolvidos gastam milhões com programas especiais de nanotecnologia...

TH: Quando aparecerem as primeiras aplicações artificiais no domínio da medicina associadas à nanotecnologia, será que se vão colocar problemas de índole ética e moral? Como acha que vão reagir as pessoas em geral e a comunidade científica em particular?

CF: Claro que sim. Essas questões apa-

recem sempre que há grandes avanços no campo científico. Estou-me a lembrar das questões muito actuais sobre a decifração do genoma humano e a engenharia genética (que aliás tem bastante a ver com a nanotecnologia). Se podemos fazer mais coisas, isso não quer dizer que vamos fazer tudo aquilo que podemos. Temos de pensar nas implicações ao nível das pessoas. Essa é, deve ser, uma responsabilidade partilhada. Não é uma questão apenas dos cientistas mas da sociedade como um todo. É natural que algumas pessoas tenham receio do desconhecido, mas julgo que a história da ciência nos ensina que o derrube das barreiras do conhecimento tem permitido, em geral, uma melhor vida no mundo. Sou a este respeito um optimista!

TH: Muitas vezes o medo provocado pelas novas aplicações na área da medicina decorre da falta de esclarecimento sobre as mesmas. Haverá no nosso país um défice de discussão pública sobre estes e outros avanços terapêuticos? A realidade nos países mais avançados é substancialmente diferente?

CF: Há, no nosso país, um défice de cultura científica. É preciso que o papel da ciência seja mais visível por todos os cidadãos. É por isso tão necessário entre nós o aumento da cultura científica, uma percepção cada vez mais correcta por parte dos cidadãos da natureza e dos métodos da ciência assim como das tecnologias que provêm dela. Vai haver grandes debates ligados à nanotecnologia – já hoje os há nos países mais evoluídos e teremos de os fazer também aqui. No que respeita aos avanços terapêuticos, julgo que as pessoas estão muito receptivas ao que vem de novo. As questões da saúde são aquelas que mais interessam às pessoas. A mensagem aqui da cultura científica parece-me evidente: temos de conhecer mais e melhor para podermos viver mais e melhor.

TH: Confrontados com uma engenharia à escala atómica, os engenheiros do futuro, nomeadamente os oriundos do domínio da física, química e da engenharia dos materiais, terão alguma coisa a ver com os engenheiros de hoje?

CF: Sim, a “nova” engenharia, a nanotecnologia, é a continuação da “velha” e as duas são necessárias e coexistem. São precisas acima de tudo pessoas com sólida formação, pessoas que dominem a ciência na qual se baseia a tecnologia. O conhecimento da matéria ao nível atómico já faz parte da bagagem dos engenheiros de hoje. Os engenheiros físicos, químicos, biomédicos e de materiais, que já existem hoje e que serão os mais rápidos a apreender os



avanços da nanotecnologia, conhecem a fundo a realidade atómico-molecular. Esse conhecimento, ainda que de forma menor, é também muito útil para engenheiros mais tradicionais, como civis, mecânicos e electrotécnicos. Ninguém pode ignorar que o nosso mundo é feito de átomos! A propósito, já hoje, num bom hospital, além de bons médicos, enfermeiros e outros profissionais são precisos bons engenheiros físicos e biomédicos, que sabem lidar com sofisticados equipamentos de diagnóstico e terapia, muitos deles baseados na física moderna. A Universidade de Coimbra proporciona formação adequada nessas áreas, saindo dos seus cursos licenciados que, na minha opinião, deviam encontrar rápido e bom acolhimento em ambientes hospitalares.



A mensagem aqui da cultura científica parece-me evidente: temos de conhecer mais e melhor para podermos viver mais e melhor...

TH – É uma pessoa “apaixonadamente curiosa” que se desdobra em conferências, conversas e palestras, para divulgar, sobretudo junto dos mais jovens, como nas ciências se exerce essa curiosidade. Mas será que o nosso ensino está vocacionado para ajudar a desenvolver a tal curiosidade apaixonada de que falava Einstein?

CF: Não, não está. Há um problema com o nosso ensino das ciências. Vou muitas vezes às escolas e encontro crianças e jovens muito curiosas, desejosas de saber mais sobre o mundo que os rodeia. Mas julgo que a escola, talvez por um atraso antigo nesta área, podia corresponder melhor a essa curiosidade. O ensino das ciências devia ser mais experimental. E devia começar mais cedo, no primeiro ciclo do ensino básico e mesmo antes, no jardim escola. Com colegas, tentando contribuir para remediar uma situação que é de défice, fiz uma série de livros “Ciência a Brincar”, na Bizâncio, na qual já estão publicados sete volumes estando prestes a sair dois outros (um deles intitula-se “Descobre a vida”), destinados precisamente aos mais novos. Os meus livros “Física Divertida”, “Nova Física Divertida”, “A Coisa mais Preciosa que Temos” e “Curiosidade Apaixonada” destinam-se a um público já não infantil mas juvenil e, claro, a

todos os adultos interessados. E através da Internet, da televisão e de outros meios tenho procurado, com amigos, prosseguir o combate pela educação científica. Uma novidade é o blogue “De Rerum Natura”, <http://dererum-mundi.blogspot.com>, que fez há pouco um ano. Outra novidade é a proposta, que está a ser concretizada, é a de um Centro Ciência Viva Rómulo de Carvalho, no Departamento de Física da Universidade de Coimbra, que será uma moderna biblioteca e mediateca de ciência ao serviço dos jovens.

TH: Das suas opiniões expressas, pode concluir-se que uma das razões do atraso português parece estar no atraso da educação científica. Mas este atraso de que fala, residirá mais nos currículos ou na formação de professores? Ou haverá outros factores que o expliquem?

CF: Bem, durante muito tempo, o atraso não foi só na educação científica, foi na educação em geral. Enquanto os outros países se alfabetizavam rapidamente, nós permanecíamos analfabetos ou quase. Hoje em dia, os currículos podem ser melhorados, mas julgo que eles não são o principal problema. A formação de professores, nomeadamente a nível do básico, essa sim, é uma questão a resolver. Muitos professores com quem contacto queixam-se de não lhes ter sido dada formação adequada na área das ciências. Julgo que o Ministério da Educação, que tem andado alheio a esta questão, bem faria em promover esforços de formação em ciências. Fala-se hoje muito em avaliação: porque não acções de formação sérias e credíveis que assegurassem progressão na carreira aos docentes interessados num sector tão carenciado como o das ciências? A ciência é básica no básico!

TH: Tem vindo há muito tempo a defender a avaliação a todos os níveis na

educação (não só de alunos, como de professores, de escolas e de políticas educativas) como um de entre outros factores para se conseguir uma escola mais qualificada que, proporcionalmente, propicie uma sociedade mais desenvolvida. Como vê pois a actual vaga de contestação ao sistema de avaliação dos professores?

CF: Sou muito crítico sobre o sistema de avaliação de professores que foi proposto. Na minha opinião, não se trata sequer de avaliação mas de um esquema confuso e burocrático, que visa não premiar os melhores, assegurando-lhe uma justa progressão na carreira, mas escolher apenas – e, como já alguém disse, ao acaso – uns tantos para que não subam todos, como infelizmente tem acontecido até agora. A escolha dos professores titulares já foi feita de qualquer maneira: não é

líquido para mim que os professores titulares escolhidos sejam nem os mais sábios nem os mais capazes. Há coisas do sistema do “eduquês” que são iníquas: por exemplo, a valorização que um professor dedicado faz através de graus académicos como mestrados e doutoramentos não está a ser devidamente considerada... Sim, eu acho que é precisa avaliação: esses graus nas boas escolas superiores são devidamente avaliados e a razão porque o Ministério não os considera é para mim um grande mistério.

TH: Como cidadão empenhado e interveniente, como vê a evolução do SNS desde a sua criação há cerca de 30 anos e como avalia algumas das medidas tomadas recentemente que afastam os serviços (urgências, serviços de atendimento permanente, ma-

ternidades e outros) da proximidade dos cidadãos, alegadamente para os tratar em condições de maior qualidade e segurança?

CF: Sou utente do Serviço Nacional de Saúde, um utente por vezes satisfeito e outra vezes nem tanto. Não percebo muito da organização dos serviços a este nível mas, arriscando-me a ser contraditado, julgo que havia uma grande dispersão de serviços e que, em favor da melhoria da qualidade, era necessária uma certa concentração. Não sei, francamente, se a que foi feita era a melhor em todos os casos. Julgo natural que as pessoas se queixem se não tiverem garantias de melhor atendimento. Ninguém gosta de ir de cavalo para burro. Mas é essa explicação – a de que a progressão é de burro para cavalo – que era e é preciso fazer. ■

Perfil



Carlos Fiolhais nasceu em Lisboa em 1956. Licenciou-se em Física na Universidade de Coimbra e doutorou-se em Física Teórica na Universidade Goethe, em Frankfurt, Alemanha, em 1982. É Professor Catedrático no Departamento de Física da Universidade de Coimbra <<http://www.uc.pt>> desde 2000. Foi professor convidado em universidades de Portugal, Brasil e Estados Unidos.

Publicou 40 livros, incluindo obras de divulgação científica (“Física Divertida”, “A Coisa Mais Preciosa que Temos”, “Curiosidade Apaixonada”, “Nova Física Divertida”, etc.), livros de ciência infantil (“Ciência a Brincar”) vários manuais escolares de Física e Química do 7º ao 12.º ano e o manual universitário “Fundamentos de Termodinâmica do Equilíbrio”. É autor de cem artigos científicos em revistas internacionais (um dos quais com mais de 5000 citações) e de mais de 400 artigos pedagógicos e de divulgação. Foi editor

de 5 livros científicos, traduziu 6 livros e fez a revisão científica de vários outros.

Os seus interesses científicos centram-se na Física Computacional da Matéria Condensada e no Ensino e História das Ciências. Foi Director do Centro de Física Computacional da Universidade de Coimbra <<http://cfc.fis.uc.pt>>, onde procedeu à instalação do maior computador português para cálculo científico. Tem coordenado vários projectos de investigação e supervisionado vários estudantes de mestrado e doutoramento. Organizou numerosos encontros e participou em numerosas acções, conferências e colóquios promovendo a ciência e a cultura científica. Dirigiu a revista “Gazeta de Física <<http://nautilus.fis.uc.pt/gazeta>>” da Sociedade Portuguesa de Física e é membro da comissão editorial de várias revistas internacionais. Foi Director do Centro de Informática da Universidade de Coimbra e Presidente do Conselho do Instituto Interdisciplinar da Universidade de Coimbra e membro do Conselho Científico da Fundação para a Ciência e Tecnologia. Colabora com os jornais “Público”, “Sol” e “O Primeiro de Janeiro”. Foi consultor dos programas “Megaciência” e “ABCiência” para a SIC e RTP1. É consultor do Museu de Ciência da Universidade de Coimbra.

Ganhou em 1994 o Prémio União Latina / JNICT de tradução científica, ganhou o Globo de Ouro em Ciência de 2004 atribuído pela SIC, foi agraciado com a Ordem do Infante D. Henrique em 2005, e recebeu o Prémio Inovação do Fórum III Milénio e o Prémio Rómulo de Carvalho da Universidade de Évora em 2006.